

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

031431 U.S.PTO  
10/770442  
020404



## BEST AVAILABLE IMAGES

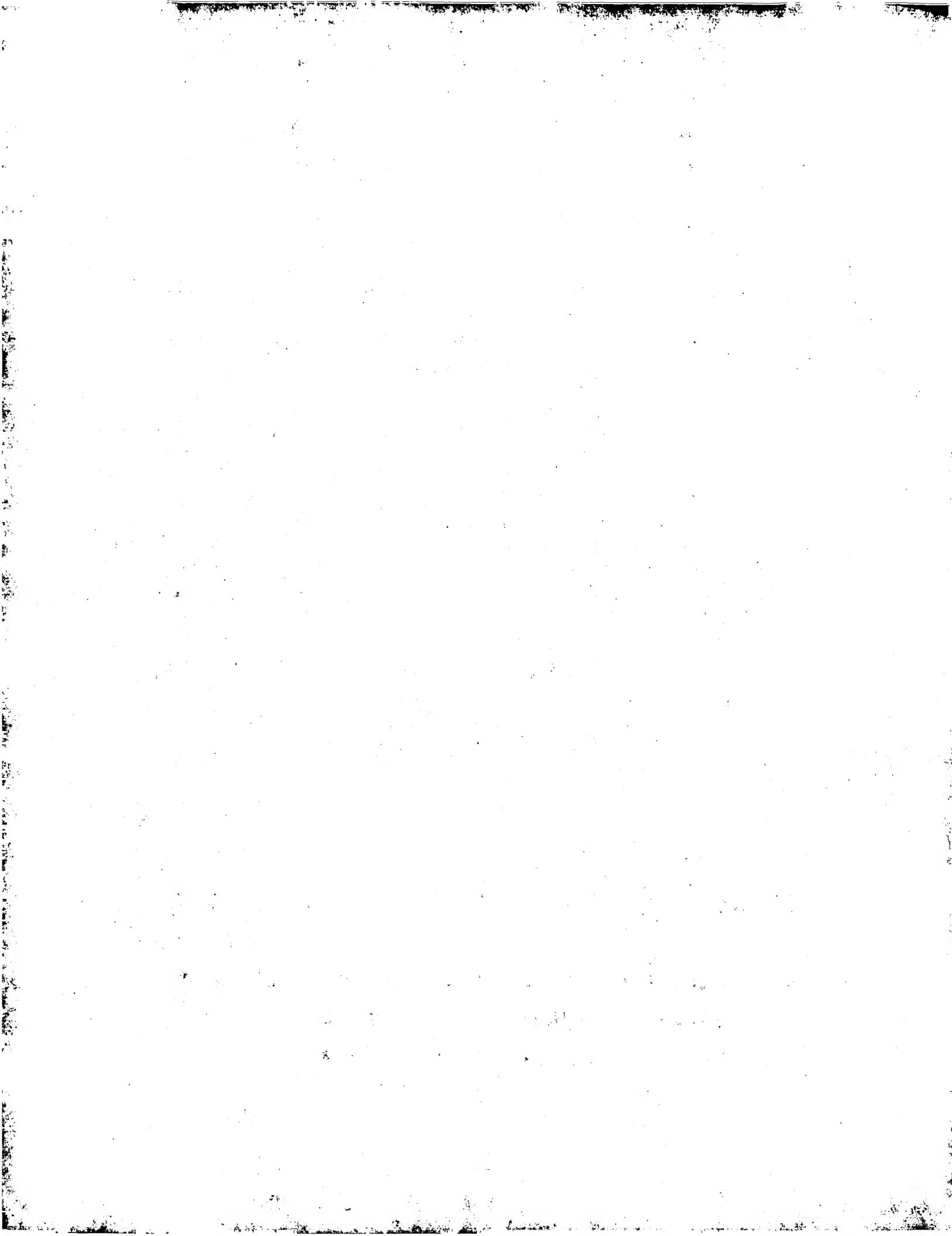
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



P24853

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : T. MÜLLER

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : STORAGE DEVICE WITH VARIABLE STORAGE CAPACITY

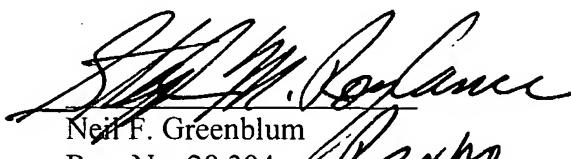
**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon European Application No. 03 09 0031.0, filed February 05, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the European application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
T. MÜLLER

  
Neil F. Greenblum  
Reg. No. 28,394

February 4, 2004  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

*Reyno.*  
*31,296*

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03090031.0

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Anmeldung Nr:  
Application no.: 03090031.0  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 05.02.03  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Hauni Maschinenbau AG  
Kurt-A.-Körber-Chaussee 8-32  
21033 Hamburg  
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Speichereinrichtung mit variabler Speicherkapazität

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

B65G/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filling/Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT SE SI SK TR LI

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Hauni Maschinenbau AG, Kurt-A.-Körber-Chaussee 8-32, D-21033 Hamburg

## Speichereinrichtung mit variabler Speicherkapazität

5

### Beschreibung

- Die Erfindung befaßt sich mit einer Speichereinrichtung mit variabler Speicherkapazität, insbesondere zum Speichern stabförmiger Produkte, mit einem Eingabebereich, einem Ausgabebereich sowie einem kontinuierlichen Förderelement,
- 10 das den Eingabebereich mit dem Ausgabebereich verbindet, derart, daß der Speicher nach dem Prinzip „First in - First out“ (FiFo-Speicher) arbeitet, wobei das Förderelement, das mittels Führungselementen schleifenartig vom Eingabebereich bis zum Ausgabebereich geführt ist, einen üblicherweise mit Produkten versehenen mehrlagigen Speicherbereich, nämlich einen sogenannten Volltrum, sowie einen
- 15 üblicherweise produktfreien mehrlagigen Rückführbereich, nämlich einen sogenannten Leertrum, aufweist, wobei sich die beiden Bereiche in der Länge je nach Füllstand des Speichers kompensieren, derart, daß die gesamte Länge des Förderelementes konstant ist.
- 20 Derartige Speicher werden insbesondere im Bereich der tabakverarbeitenden Industrie eingesetzt und verbinden Produktionsmaschinen, z. B. eine Zigarettenherstellmaschine – im folgenden auch als „Maker“ bezeichnet –, mit einer Zigarettenherstellmaschine – im folgenden auch als „Packer“ bezeichnet -. Der Speicher hat die Aufgabe, kurze Stillstandszeiten des Makers bzw. Packers zu überbrücken, ohne das die vollständige
- 25 Produktionslinie gestoppt werden muß, so daß eine kontinuierliche Produktion gewährleistet ist. Während des Betriebes der Produktionslinie verändert sich der Speicherfüllstand in Abhängigkeit von Stör- bzw. Stillstandszeiten einzelner Komponenten. Für den Fall, daß z.B. der dem Speicher nachgeordnete Packer eine Störung aufweist, füllt sich der Speicher bis zu einem Speichermaximum, indem sich
- 30 die Länge des Volltrums vergrößert, bei gleichzeitiger Verkürzung des Leertrums. Sollte der dem Speicher vorgeschaltete Maker eine Störung aufweisen, wird der Betrieb der Produktionslinie zumindest zeitweise dadurch aufrechterhalten, daß der Packer die Produkte aus dem Speicher erhält, bis das Speicherminimum erreicht ist. Durch die

- stetige Abgabe von Produkten aus dem Speicher – bei gleichzeitig fehlender Zulieferung von Produkten in den Speicher - verringert sich die Länge des Volltrums, während sich die Länge des Leertrums entsprechend verlängert, so daß die Gesamtlänge des umlaufenden Förderelementes daher stets konstant ist. Das Förderelement ist dabei
- 5     zur Schaffung eines möglichst langen Speicher- bzw. Transportweges schleifenartig gewunden.

Bei einer bekannten Speichereinrichtung sind der Volltrum und der Leertrum übereinander, d.h. in unterschiedlichen Ebenen zueinander angeordnet. Es werden daher

10    sowohl für den Volltrum als auch für den Leertrum jeweils zwei für die Führung und Umlenkung des Förderelementes notwendige Führungselemente benötigt. Auch muß des Förderelement von der unteren in die obere Ebene und zurück gelenkt werden, was einen zusätzlichen konstruktiven Aufwand erfordert. Dies hat zum einen den Nachteil, daß der bekannte Speicher eine große Bauhöhe aufweist, was den Einsatz gerade in

15    Fertigungshallen mit niedriger Deckenhöhe erschwert bzw. ganz unmöglich macht. Zum anderen ist die Wartung bzw. der Service einer solchen Speichereinrichtung sehr aufwendig, da Einzelteile u.U. nur schwer zugänglich sind. Des weiteren weist der bekannte Speicher eine große Teilevielfalt auf, was zu hohen Herstellungskosten führt.

20    Gleiches gilt für eine weitere bekannte Speichereinrichtung, bei der der Volltrum und der Leertrum grundsätzlich nebeneinander angeordnet sind. Allerdings überlagern sich Volltrum und Leertrum bzw. kreuzen sich im Bereich eines gemeinsamen Führungselementes, so daß Volltrum und Leertrum mindestens im Bereich des gemeinsamen Führungselementes übereinander angeordnet sind. Dies hat zum einen

25    den Nachteil, daß die Bauhöhe der bekannten Speichereinrichtung erheblich ist, und zwar bedingt durch die blockweise oder abwechselnde Schichtung der einzelnen Windungen des Volltrums und des Leertrums im Bereich des gemeinsamen Führungselementes. Zum anderen erfordert die bekannte Konstruktion eine Vielzahl von Umlenkungen bzw. Umlenkvorrichtungen, was zu einer hohen Teilevielfalt führt.

30    Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen kostengünstigen und technisch einfachen Speicher zu schaffen, der den Transport von empfindlichen Produkten sicher und zuverlässig gewährleistet.

- Diese Aufgabe wird durch den eingangs erwähnten Speicher mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 1 dadurch gelöst, daß der Volltrum und der Leertrum in einer gemeinsamen horizontalen Ebene nebeneinander angeordnet sind, wobei jeder
- 5 Lage des Volltrums eine korrespondierende Lage des Leertrums in derselben Ebene zugeordnet ist. Dadurch wird zum einen ein kompakter Speicher geschaffen, der eine geringe Bauhöhe aufweist, da ein „mehrstöckiger“ Aufbau vermieden wird. Die Baugröße ist auch mit Bezug auf die Länge des Speichers wegen der verschachtelten Konstruktion von Volltrum und Leertrum gegenüber den bekannten Lösungen reduziert,
  - 10 und zwar bei gleicher Speicherkapazität. Die schleifenartige Führung des Volltrums einerseits und die mäanderförmige Führung des Leertrums andererseits, ermöglicht auf besonders effiziente und einfache Weise eine Reduktion in den Abmessungen des Speichers. Zum anderen wird durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Speichers auch eine deutliche Reduzierung der Teile erreicht, was einerseits die Herstellkosten
  - 15 senkt und andererseits den Wartungsaufwand reduziert. Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Speichers liegt darin, daß die Laufrichtung des Förderelementes frei wählbar ist, so daß die Layoutvielfalt und damit das Einsatzgebiet für diesen Speicher erhöht ist. Durch die Zuordnung jeweils einer Lage des Volltrums und des Leertrums in einer Ebene werden zudem Überkreuzungen der einzelnen Bereiche des
  - 20 Förderelementes vermieden, was die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Speichers erhöht.

- In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die bewegbaren Tellertürme des Leertrums und der bewegbare Scheibenturm des Volltrums auf einem gemeinsamen
- 25 Schlitten angeordnet und als Einheit bewegbar. Durch dieses Merkmal ist eine besonders einfache und stabile Führung der Tellertürme und des Scheibenturms gewährbar, wobei durch den gemeinsam benutzten Schlitten eine Teilereduktion erreicht wird.
  - 30 Vorteilhafterweise weisen die Teller der Tellertürme einen deutlich geringeren Durchmesser auf als die Speicherscheiben der Scheibentürme. Dies ermöglicht auf einfache Weise eine weitere Verringerung der Baugröße des Speichers in der Länge,

zumal durch die kleine Ausbildung der Teller gegenüber den Speicherscheiben eine noch effektivere Verschachtelung des Volltrums mit dem Leertrum erreicht wird.

Eine Weiterbildung der Erfindung zeigt einen Speicher, bei dem oberhalb der

- 5 Scheibentürme eine ortsfeste Einlaufscheibe und unterhalb des ortsfesten Scheibenturms eine Auslaufscheibe angeordnet ist. Die Einlaufscheibe und die Auslaufscheibe vereinfachen das Befüllen bzw. Entleeren des Speichers insbesondere dann, wenn der Durchmesser der Einlaufscheibe größer als der Durchmesser der Auslaufscheibe und der Durchmesser der Auslaufscheibe größer als der Durchmesser 10 der Speicherscheiben ist. Dadurch ergeben sich nämlich zusätzlich zwei vertikale Ebenen, von denen eine als Eingabe- und die andere als Ausgabeebene dient. Die Positionierung der Ein- und Ausgabepunkte ist damit frei wählbar, was wiederum die Layoutflexibilität erhöht.
- 15 Bei einer weiteren bevorzugten Gestaltung des erfindungsgemäßen Speichers sind sämtliche Achsen der Tellertürme und der Scheibentürme jeweils an ihren beiden Enden gelagert. Durch die Vermeidung von fliegenden Lagerungen erhöht sich die Stabilität der Speichereinrichtung, was die Störanfälligkeit und damit den Wartungsaufwand reduziert und auch eine leichtere Bauweise ermöglicht, da die Lagerpunkte der Achsen 20 nahezu momentenfrei sind.

Vorzugsweise ist im Bereich des Leertrums eine Spannvorrichtung für das Förderelement vorgesehen. Im Kombination mit der Anordnung des Volltrums und des Leertrums in einer Ebene sind nur geringe Reibkräfte zu überwinden, um das

- 25 Förderelement durch Zug am Förderelement selbst, insbesondere im Bereich des Leertrums, zu spannen.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen und Merkmale des erfindungsgemäßen Speichers ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung. Eine

- 30 besonders bevorzugte Ausführungsform des Speichers wird anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Ausführungsform  
der Speichereinrichtung von schräg oben,

5 Fig. 2 eine perspektivische Rückansicht der Speichereinrichtung gemäß Figur 1 von  
schräg oben,

Fig. 3 eine perspektivische Vorderansicht der Speichereinrichtung gemäß Figur 1 von  
schräg unten,

10 Fig. 4 eine schematische Darstellung der Speichereinrichtung in Draufsicht,

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Speichereinrichtung gemäß Figur 4 in  
Seitenansicht,

15 Fig. 6 eine Rückansicht der Speichereinrichtung gemäß Figur 1, und

Fig. 7 einen Ausschnitt, nämlich die Spannvorrichtung, der Speichereinrichtung gemäß  
Figur 1 in vergrößerter Darstellung.

20 Die im folgenden beschriebene Speichereinrichtung dient als Verkettungselement  
zwischen einer ersten (nicht dargestellten) Zigarettenherstellmaschine, dem Maker, und  
einer zweiten (nicht dargestellten) Zigarettenverpackungsmaschine, dem Packer. Die  
Speichereinrichtung ist insbesondere zur Förderung und Speicherung von Zigaretten in  
einer geschlossenen Maker-Packer-Verbindung, einem sogenannten Hardlink, geeignet.  
25 Es sind jedoch auch andere Einsatzmöglichkeiten für die beschriebene  
Speichereinrichtung möglich.

Die Speichereinrichtung 10 (im folgenden auch als Speicher bezeichnet) weist einen  
Grundrahmen 11 auf, der aus zwei langgestreckten Längsprofilen 12, 13 sowie  
30 mehreren Querprofilen, den Traversen 14, zur Verbindung der parallel einander  
gegenüberliegenden Längsprofilen 12, 13 gebildet ist. Die Traversen 14 dienen  
gleichzeitig zur Versteifung des Grundrahmens 11. An einer Stirnseite 15 des  
Grundrahmens 11 ist ein Tragarm 16 angeordnet. Der Tragarm 16 ist von der Seite aus

betrachtet L-förmig gebildet. Ein freier Schenkel 17 des Tragarms 16 erstreckt sich im wesentlichen parallel zu den Längsprofilen 12, 13. Im Bereich der Stirnseite 15 ist zwischen den Längsprofilen 12, 13 eine Bodenplatte 18 befestigt, und zwar im wesentlichen parallel und beabstandet zum Schenkel 17.

5

Zwischen den Längsprofilen 12, 13 befinden sich zwei Scheibentürme 19, 20. Einer der Scheibentürme 19, zweckmäßigerweise der im Bereich der Stirnseite 15 befindliche, ist ortsfest ausgebildet. Der Scheibenturm 19 ist aus mehreren übereinander angeordneten Speicherscheiben 21 gebildet, die alle auf einer gemeinsamen, vertikalen Achse 22 drehbar angeordnet sind. Die Achse 22 ist zu beiden Seiten, nämlich in der Bodenplatte 18 und im Schenkel 17 gelagert. Die Anzahl der Speicherscheiben 21 hängt von der gewünschten maximalen Speicherkapazität der Speichereinrichtung 10 ab. Mit jeder zusätzlichen Speicherscheibe 21 wird eine neue Ebene erzeugt, was wiederum zu einer Erhöhung der maximalen Speicherkapazität führt. Unterhalb des ortsfesten 15 Scheibenturms 19 ist zusätzlich eine Auslaufscheibe 23 angeordnet. Die Auslaufscheibe 23 ist ebenfalls drehbar auf der Achse 22 angeordnet. Üblicherweise ist der Durchmesser der Auslaufscheibe 23 größer als der Durchmesser der Speicherscheiben 21, so daß die Auslaufscheibe 23 einen Überstand A gegenüber den Speicherscheiben 21 aufweist. Alternativ oder kumulativ kann der Mittelpunkt 24 der Auslaufscheibe 23 20 auch versetzt zum Mittelpunkt 25 der Speicherscheiben 21 sein. Hierzu ist die Achse 22 dann stufenartig ausgebildet, so daß die Mittel- bzw. Drehpunkte 24, 25 unterschiedlich sind.

Der andere, benachbart zum Scheibenturm 19 angeordnete Scheibenturm 20 ist relativ 25 zum Scheibenturm 19 beweglich ausgebildet. Der Scheibenturm 20 weist ebenfalls mehrere übereinander angeordnete Speicherscheiben 26 auf, die alle auf einer gemeinsamen, vertikalen Achse 27 drehbar angeordnet sind. Die Anzahl der Speicherscheiben 26 korrespondiert mit der Anzahl der Speicherscheiben 21. Die Achse 27 ist zu beiden Seiten in einem verfahrbaren Schlitten 28 gelagert. Hierzu weist der 30 Schlitten 28 eine Deckplatte 29 und eine Basisplatte 30 auf. Die zweckmäßigerweise dreieckförmig ausgebildeten Platten 29 und 30 sind horizontal und beabstandet zueinander parallel angeordnet. Mindestens die Basisplatte 30 ist an zwei gegenüberliegenden Seiten in und/oder auf Linearführungen 31, 32 geführt. Dadurch ist

der Schlitten 28 insgesamt in Längsrichtung der Längsprofile 12, 13, und zwar in eindimensionaler Richtung parallel zu den Längsprofilen 12, 13 verfahrbar.

Zusätzlich sind am Schlitten 28 zwei Tellertürme 33, 34 angeordnet. Die Tellertürme 5 33, 34 sind identisch aufgebaut und verfügen jeweils über eine Anzahl Teller 35 bzw. 36. Die Teller 35 bzw. 36 sind jeweils auf einer vertikalen Achse 37 bzw. 38 drehbar angeordnet. Die Anzahl der Teller 35 bzw. 36 auf jeder Achse 37 bzw. 38 entspricht der Anzahl der Speicherscheiben 21 bzw. 26 auf den Achsen 22 bzw. 27. Beispielsweise kann der bewegliche Scheibenturm 20 zur Bildung von sechs Speicherebenen sechs 10 Speicherscheiben 26 aufweisen. Korrespondierend dazu weist der ortsfeste Speicherturm 19 ebenfalls sechs Speicherscheiben 21 auf. Die Tellertürme 33, 34 weisen im genannten Beispiel ebenfalls jeweils sechs Teller 35, 36 auf. Die Teller 35, 36 weisen einen deutlich geringeren Durchmesser auf als die Speicherscheiben 21, 26. Vorzugsweise sind die Durchmesser der Speicherscheiben 21, 26 um ein Mehrfaches 15 größer als die Durchmesser der Teller 35, 36. Zweckmäßigerweise sind die Durchmesser der Speicherscheiben 21, 26 mindestens doppelt so groß wie die Durchmesser der Teller 35, 36.

Oberhalb der Scheibentürme 19, 20 (in Figur 1) befindet sich eine Einlaufscheibe 39. 20 Die Einlaufscheibe 39 ist auf einer vertikalen Achse 40 angeordnet. Die Achse 40 ist fliegend am freien Ende 41 des Schenkels 17 gelagert. Der Durchmesser der Einlaufscheibe 39 ist größer als der Durchmesser der Auslaufscheibe 23, so daß sich ein Überstand B ergibt. Zweckmäßigerweise betragen die Überstände A und B jeweils etwa 300mm. Es sind aber auch andere Werte für die Überstände A und B wählbar. In 25 alternativen Ausführungsformen kann auch die Auslaufscheibe 23 im Durchmesser größer als die Einlaufscheibe 39 sein. Vorzugsweise sind jedoch sowohl die Einlaufscheibe 39 als auch die Auslaufscheibe 23 im Durchmesser größer als die Speicherscheiben 21, 26. Des weiteren besteht auch die Möglichkeit, daß die Auslaufscheibe 23 oberhalb der Scheibentürme 19, 20 angeordnet ist, während sich die 30 Einlaufscheibe 39 unterhalb der Scheibentürme 19, 20 befindet.

An der dem Tragarm 16 gegenüberliegenden Stirnseite 42 des Speichers 10 sind an beiden freien Enden 43, 44 der Längsprofile 12, 13 jeweils vertikale Rahmen 45, 46

angeordnet. Der Rahmen 45, der zweckmäßigerweise aber nicht notwendigerweise auf der Seite des Speichers 10 angeordnet ist, auf der sich ein Eingabebereich 47 und ein Ausgabebereich 48 des Speichers 10 befinden, dient zum einen der Lagerung einer vertikalen Achse 49, die mit einem Ende am Rahmen 45 und mit dem anderen Ende am 5 Längsprofil 12 gelagert ist. Auf der Achse 49 sind zwei Teller 50 drehbar gelagert. Zusätzlich sind am Rahmen 45 mehrere Umlenkrollen 51 übereinander angeordnet. Die Umlenkrollen 51 sind jeweils auf einer horizontalen Achse 52 drehbar befestigt. Die Anzahl der Umlenkrollen 51 hängt von der Anzahl der durch die Teller 35, 36 bzw. Speicherscheiben 21, 26 gebildeten Ebenen ab. Die Teller 50 sind oberhalb bzw. 10 unterhalb der Umlenkrollen 51 angeordnet und rahmen diese quasi ein.

Der Rahmen 46 am Längsprofil 13 ist ebenfalls zur Aufnahme von Umlenkrollen 53 ausgebildet und dient als Spannvorrichtung 54. Die Umlenkrollen 53 sind jeweils auf einer horizontalen Achse 55 drehbar befestigt. Die Achsen 55 sind fest an einer 15 Spannleiste 56 angeordnet, die linear bewegbar innerhalb des Rahmens 46 geführt ist. An der Spannleiste 56 ist über ein Seil 57 oder dergleichen ein Gewicht 58 zur Spannung der Kette 63 angebracht. Das Seil 57 ist über eine Umlenkrolle 59 geführt. Die Spannung der Kette 63 ist jedoch auf andere übliche Weise, z.B. durch Federkraft, über pneumatische oder hydraulische Einrichtungen oder dergleichen einstellbar.

20 Zu beiden Seiten des Speichers 10 sind vertikale Streben 60 an den Längsprofilen 12, 13 befestigt. Die Streben 60 dienen zur Halterung von Führungsblechen 61. Die Führungsbleche 61 sind flache, sich linear erstreckende Bleche, die sich nahezu über die gesamte Länge der Längsprofile 12, 13 erstrecken. Mehrere Führungsbleche 61 sind auf 25 jeder Seite des Speichers 10 übereinander angeordnet. Die Anzahl der Führungsbleche 61 hängt von der Anzahl der durch die Anzahl der Teller 35, 36 bzw. der Speicherscheiben 21, 26 definierten Ebenen des Speichers 10 ab.

Als Förderelement 62 weist der Speicher 10 eine endlose Kette 63 auf. Die Kette 63 hat 30 eine konstante Länge und ist schleifenartig, ausgehend vom Eingabebereich 47 bis zum Ausgabebereich 48, um die Einlaufscheibe 39, die Speicherscheiben 21, 26, die Teller 35, 36, die Umlenkrollen 51, 53, die Teller 50 und die Auslaufscheibe 23 geführt. Die Kette 63 ist zur Aufnahme stabförmiger Produkte, insbesondere von Zigaretten, Filtern

etc., ausgebildet, die mit ihrer Längserstreckung quer zur Transportrichtung der Kette 63 auf dieser liegen. Die Kette 63 ist ovalförmig in mehreren Ebenen geführt, wobei die Umlenkpunkte durch die mitlaufenden Speicherscheiben 21, 26 sowie die

Einlaufscheibe 39 und die Auslaufscheibe 23 gebildet sind. Um die Kette 63 von einer

- 5 Ebene in die nächste zu führen, sind die Speicherscheiben 21, 26, die Einlaufscheibe 39 und die Auslaufscheibe 23 geneigt ausgebildet. Zweckmäßigerweise beträgt die Neigung etwa  $3,5^\circ$  zu den Achsen 19 bzw. 27. Die Neigung wird zweckmäßigerweise durch eine „schiefe“ Bohrung in den Speicherscheiben 21, 26, der Einlaufscheibe 39 und der Auslaufscheibe 23 erreicht. In einer weiteren Ausführungsform sind auch die
- 10 Teller 35, 36 geneigt ausgebildet, und zwar ebenfalls durch eine „schiefe“ Bohrung und um den gleichen Winkelbetrag von etwa  $3,5^\circ$  wie die Speicherscheiben 21, 26. Dadurch wird insbesondere die Kettenführung zwischen den Tellern 35, 36 vereinfacht, so daß die Kettenbelastung wegen reduzierter Reibverluste verringert werden kann. Der Neigungswinkel kann jedoch auch größer oder kleiner  $3,5^\circ$  sein.

15

Das Förderelement 62 bzw. die Kette 63 ist im wesentlichen in zwei Bereiche aufgeteilt, nämlich zum einen in den während des Betriebes mit Produkten belegten Volltrum 66 mit seinem ortsfesten Scheibenturm 19 und seinem ortsveränderlichen Scheibenturm 20 und zum anderen in den während des Betriebes produktfreien Leertrum 67 mit seinen

- 20 zwei ortsveränderlichen Tellertürmen 33, 34 und zwei ortsfesten Umlenkstationen, die durch die an den Rahmen 45, 46 angeordneten Umlenkrollen 51 bzw. 53 gebildet sind. Volltrum 66 und Leertrum 67 liegen vollständig nebeneinander in einer gemeinsamen Ebene. Dabei verfügen Volltrum 66 und Leertrum 67 jeweils über separate Führungselemente, die untereinander auch noch unterschiedlich sein können. Die
- 25 Führungselemente des Volltrums 66 werden durch die Scheibentürme 19, 20 gebildet. Die Führungselemente des Leertrums 67 umfassen die Tellertürme 33, 34 sowie die Umlenkrollen 51, 53.

Die Kettenbereiche des Volltrums 66 und des Leertrums 67 verhalten sich

- 30 komplementär zueinander. D.h., daß eine Verlängerung des Volltrums 66 geht zu Lasten der Länge des Leertrums 67 und umgekehrt. Im Bereich des Volltrums 66 ist die Kette 63 ovalförmig um die Scheibentürme 19, 20 gewickelt. Im Bereich des Leertrums 67 entsteht durch die Tellertürme 33, 34 sowie die Umlenkrollen 51, 53 ein

mäanderförmiger Verlauf der Kette 63. Jeder Schleife bzw. Lage des Volltrums 66 ist in derselben Ebene eine Schleife bzw. Lage des Leertrums 67 zugeordnet. Dadurch können die Schleifen des Volltrums 66 und des Leertrums 67, die in derselben Ebene liegen, auch dieselben Führungen, die durch die Führungsbleche 61 gebildet werden,  
5 verwenden.

Bei dem in Figur 1 gezeigten Layout sind, wie bereits weiter oben angesprochen, der Eingabebereich 47 und der Ausgabebereich 48 auf derselben Seite des Speichers 10 angeordnet. Bedingt durch den Überstand A bzw. B der Auslaufscheibe 23 bzw. der  
10 Einlaufscheibe 39 ergeben sich unterschiedliche vertikale Ebenen für die Eingabe bzw. Ausgabe der Produkte in den Speicher 10. Im gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich der Eingabebereich 47 oberhalb der Speicherscheiben 21, 26, während sich der Ausgabebereich 48 unterhalb der Speicherscheiben 21, 26 befindet. Dadurch ist eine freie Positionierung der Eingabe- und Ausgabepunkte entlang einer Geraden möglich,  
15 ohne das Produkt durch zusätzliche Umlenkungen des Massenstroms zu belasten. Auch die Wahl der Ein- und Ausgabehöhe ist frei wählbar. Sogar die Laufrichtung der Kette 63 lässt sich umkehren. Neben dem gezeigten Layout lassen sich daher beliebige  
Layouts ohne großen Änderungsaufwand realisieren bzw. an spezifische Kundenwünsche anpassen. Es besteht z.B. die Möglichkeit, den Eingabebereich 47 und  
20 den Ausgabebereich 48 auf unterschiedlichen Seiten des Speichers 10 oder beide Bereiche 47 und 48 auf der anderen als der im gezeigten Ausführungsbeispiel gewählten Seite anzuordnen.

Im Eingabebereich 47 ist ein erster Antrieb 64 für die Kette 63 angeordnet. Im  
25 Ausgabebereich ist ein zweiter Antrieb 65 ebenfalls für die Kette 63 befestigt. Die Antriebe 64, 65 sind mit einer gemeinsamen Steuerung verbunden. Die Steuerung ermöglicht das automatisierte Kompensieren der Längen des Volltrums 66 und des Leertrums 67 in Abhängigkeit der Geschwindigkeitsdifferenz der Antriebe 64, 65. Mit anderen Worten bewirkt die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Eingabebereich 47  
30 und Ausgabebereich 48 automatisch ein Verfahren des Schlittens 28. Bei gleicher Geschwindigkeit beider Antriebe 64, 65 befindet sich der Speicher 10 quasi in stationärem Zustand. Ist die Geschwindigkeit im Ausgabebereich 48 größer als im Eingabebereich 47, verkürzt sich der Volltrum 66 bei entsprechender Verlängerung des

Leertrums 67. Ist die Geschwindigkeit im Eingabebereich 47 größer als im Augabebereich 48, verkürzt sich der Leertrum 67 bei entsprechender Verlängerung des Volltrums 66.

- 5 Der Speicher 10 kann als Bodenversion ausgebildet sein. Das bedeutet, daß der Speicher 10 unmittelbar an den vor- und/oder nachgeschalteten Maschinen bzw. an einer Stützenkonfiguration befestigt ist. Eine solche Version bietet Vorteile bei der Störungsbeseitigung und der Wartung. Die Speicherebenen befinden sich dabei oberhalb der Make-Pack-Kombination, wodurch die erforderlichen Durchgangshöhen gewährleistet sind. Der Speicher 10 ist aber auch als Deckenversion einsetzbar. Die letztgenannte Version weist einen sehr geringen Flächenbedarf und kurze Wege auf.
- 10

Das Prinzip des Speichers 10 wird im folgenden beschrieben:

- Der Massenstrom, bestehend üblicherweise aus quer auf der Kette 63 liegenden Zigaretten, wird – ausgehend vom Maker - auf der Kette 63 im Eingabebereich 47 über die Einlaufscheibe 39 in den Speicher 10 eingeführt und kontinuierlich durch die variable, aus Volltrum 66 und Leertrum 67 bestehende Speicherschleife nach dem Prinzip First in- first out geführt. Die Länge der Speicherschleife hängt vom gewünschten maximalen Speicherfüllstand ab. Der Massenstrom wird auf der Kette 63 serpentinengleichförmig, also dem Verlauf der Kette 63 folgend, um die Einlaufscheibe 39 und die Speicherscheiben 21, 26 sowie die Auslaufscheibe 23 vom Eingabebereich 47 zum Ausgabebereich 48 transportiert und dort an den Packer übergeben. Durch die Neigung der Einlaufscheibe 39 und der Speicherscheiben 21, 26 wird die Kette 63 von einer Ebene in die nächste geführt. Zweckmäßigerverweise weist der Speicher 10 einen Mindestfüllstand auf, so daß der Packer beim Stillstand des Makers aus dem Speicher 10 mit Zigaretten versorgt wird. Durch die Entnahme der Zigaretten aus dem Speicher 10 verringert sich – bei größerer Geschwindigkeit des Antriebs 65 im Vergleich zum Antrieb 64 - die Länge des Volltrums 66 während sich die Länge des Leertrums 67 – bei gleichbleibender Gesamtlänge der Kette 63 im Gesamtsystem - vergrößert, indem sich der Schlitten 28 bzw. der bewegliche Scheibenturm 20 in Richtung des ortsfesten Scheibenturms 19 bewegt. Wenn das Speicherminimum erreicht ist, muß ein Packerstillstand erfolgen, bis wieder ein vorgegebener Mindestfüllstand erreicht ist.

Beim Stillstand des Packers erhöht sich der Speicherfüllstand, da die Zigaretten vom Maker in den Speicher 10 gefördert werden. Dadurch vergrößert sich der Volltrum 66, indem sich der bewegliche Scheibenturm 20 vom ortsfesten Scheibenturm 19 entfernt. Gleichzeitig verringert sich die Länge des Leertrums 67, bis das Speichermaximum erreicht ist. Als Sonderbetriebsart ist zusätzlich das Trennen fehlerhafter Zigaretten vom Massenstrom durch langsames Herausfahren der Zigaretten im Bereich des Eingabebereichs 47 bevorzugt.

10

15

20

25

30

Ansprüche

1. Speichereinrichtung mit variabler Speicherkapazität, insbesondere zum Speichern stabförmiger Produkte, mit einem Eingabebereich (47), einem Ausgabebereich (48) sowie einem kontinuierlichen Förderelement (62), das den Eingabebereich (47) mit dem Ausgabebereich (48) verbindet, derart, daß der Speicher (10) nach dem Prinzip „First in - First out“ (FiFo-Speicher) arbeitet, wobei das Förderelement (62), das mittels Führungselementen schleifenartig vom Eingabebereich (47) bis zum Ausgabebereich (48) geführt ist, einen üblicherweise mit Produkten versehenen mehrlagigen Speicherbereich, nämlich einen sogenannten Volltrum (66), sowie einen üblicherweise produktfreien mehrlagigen Rückführbereich, nämlich einen sogenannten Leertrum (67), aufweist, wobei sich die beiden Bereiche in der Länge je nach Füllstand des Speichers (10) kompensieren, derart, daß die gesamte Länge des Förderelementes (62) konstant ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Volltrum (66) und der Leertrum (67) in einer gemeinsamen horizontalen Ebene nebeneinander angeordnet sind, wobei jeder Lage des Volltrums (66) eine korrespondierende Lage des Leertrums (67) in derselben Ebene zugeordnet ist.
2. Speicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Volltrum (66) und der Leertrum (67) jeweils über separate Führungselemente verfügen.
3. Speicher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungselemente im Bereich des Volltrums (66) aus zwei Scheibentürmen (19, 20), die jeweils mehrere Speicherscheiben (21, 26) aufweisen, die auf einer vertikalen Achse (22, 27) drehbar angeordnet sind, gebildet sind, wobei die Scheibentürme (19, 20) relativ zueinander bewegbar sind, derart, daß ein erster Scheibenturm (19) ortsfest und der zweite Scheibenturm (20) in einer horizontalen Ebene linear zum ersten Scheibenturm (19) bewegbar ausgebildet ist.
4. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungselemente des Leertrums (67) aus zwei Tellertürmen (33, 34), die jeweils mehrere Teller (35, 36) aufweisen, die auf einer vertikalen Achse (37,

- 38) drehbar angeordnet sind, gebildet sind, wobei die Tellertürme (33, 34) in einer horizontalen Ebene linear bewegbar ausgebildet sind.
5. Speicher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegbaren Tellertürme (33, 34) des Leertrums (67) und der bewegbare Scheibenturm (20) des Volltrums (66) an einem gemeinsamen Schlitten (28) angeordnet und als Einheit bewegbar sind.
10. Speicher nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Teller (35, 36) einen deutlich geringeren Durchmesser als die Speicherscheiben (21, 26) aufweisen.
15. Speicher nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Leertrums (67) zusätzlich zu den Tellertürmen (33, 34) eine Anzahl ortsfester Umlenkrollen (51, 53), die jeweils auf einer horizontalen Achse (52, 55) drehbar sind, als Führungselemente angeordnet sind, wobei die Anzahl der Umlenkrollen (51, 53) von der Anzahl der Speicherscheiben (21, 26) bzw. Teller (35, 36) abhängt.
20. 8. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Förderelement (62) als endlose Kette (63) ausgebildet ist.
25. 9. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 8 dadurch gekennzeichnet, daß im Eingabebereich (47) und Ausgabebereich (48) des Speichers (10) jeweils ein Antrieb (64, 65) für das Förderelement (62) bzw. die Kette (63) angeordnet ist.
30. 10. Speicher nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Scheibentürme (19, 20) eine Einlaufscheibe (39) und unterhalb des ortsfesten Scheibenturms (19) eine Auslaufscheibe (23) angeordnet ist, wobei der Durchmesser der Einlaufscheibe (39) größer als der Durchmesser der Auslaufscheibe (23) und der Durchmesser der Auslaufscheibe (23) größer als der Durchmesser der Speicherscheiben (21, 26) ist.

11. Speicher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Speicherscheiben (21) des ortsfesten Scheibenturms (19) sowie die Einlaufscheibe (39) und die Auslaufscheibe (23) geneigt zu einer horizontalen Ebene sind.

5

12. Speicher nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Achsen (22, 27, 37, 38) der Scheibentürme (19, 20) und der Tellertürme (33, 34) jeweils an ihren beiden Enden gelagert sind.

10 13. Speicher nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Förderelement (62) bzw. die Kette (63) entlang der Längsseiten des Speichers (10) zu beiden Seiten durch Führungsbleche (61) geführt ist.

14. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Längen des Volltrums (66) und des Leertrums (67) und damit die Speicherkapazität des Speichers (10) mittels der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen dem Antrieb (64) im Eingabebereich (47) und dem Antrieb (65) im Ausgabebereich (48) automatisch veränderbar sind.

20 15. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Leertrums (67) eine Spannvorrichtung (54) für das Förderelement (62) bzw. die Kette (63) vorgesehen ist, wobei die Spannvorrichtung (54) aus einem Rahmen (46), einer Spannleiste (56), einem Gewicht (58), einem Seil (57), einer Spannrolle sowie einer Umlenkrolle (59) gebildet ist.

25

30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Zusammenfassung

- Die Erfindung betrifft eine Speichereinrichtung mit variabler Kapazität, wobei die Speichereinrichtung als Förderelement einen üblicherweise mit Produkten belegten Volltrum und einen produktfreien Leertrum aufweist. Volltrum und Leertrum  
5 kompensieren sich je nach Füllstand der Speichereinrichtung, wobei die gesamte Länge des Förderelementes konstant ist.

Bei bekannten Speichereinrichtungen sind der Leertrum und der Volltrum entweder übereinander angeordnet oder sie kreuzen sich im Bereich eines gemeinsamen  
10 Führungselementes, so daß sie mindestens im Bereich des gemeinsamen Führungselementes übereinander angeordnet sind. Dadurch weisen die bekannten Einrichtungen eine große Bauhöhe und Teilevielfalt auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen kostengünstigen und technisch einfachen Speicher  
15 zu schaffen, der den Transport von empfindlichen Produkten sicher und zuverlässig gewährleistet. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß Volltrum und Leertrum in einer gemeinsamen horizontalen Ebene nebeneinander angeordnet sind, wobei jeder Lage des Volltrums eine korrespondierende Lage des Leertrums in derselben Ebene zugeordnet ist.

20

in Verbindung mit Figur 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 1

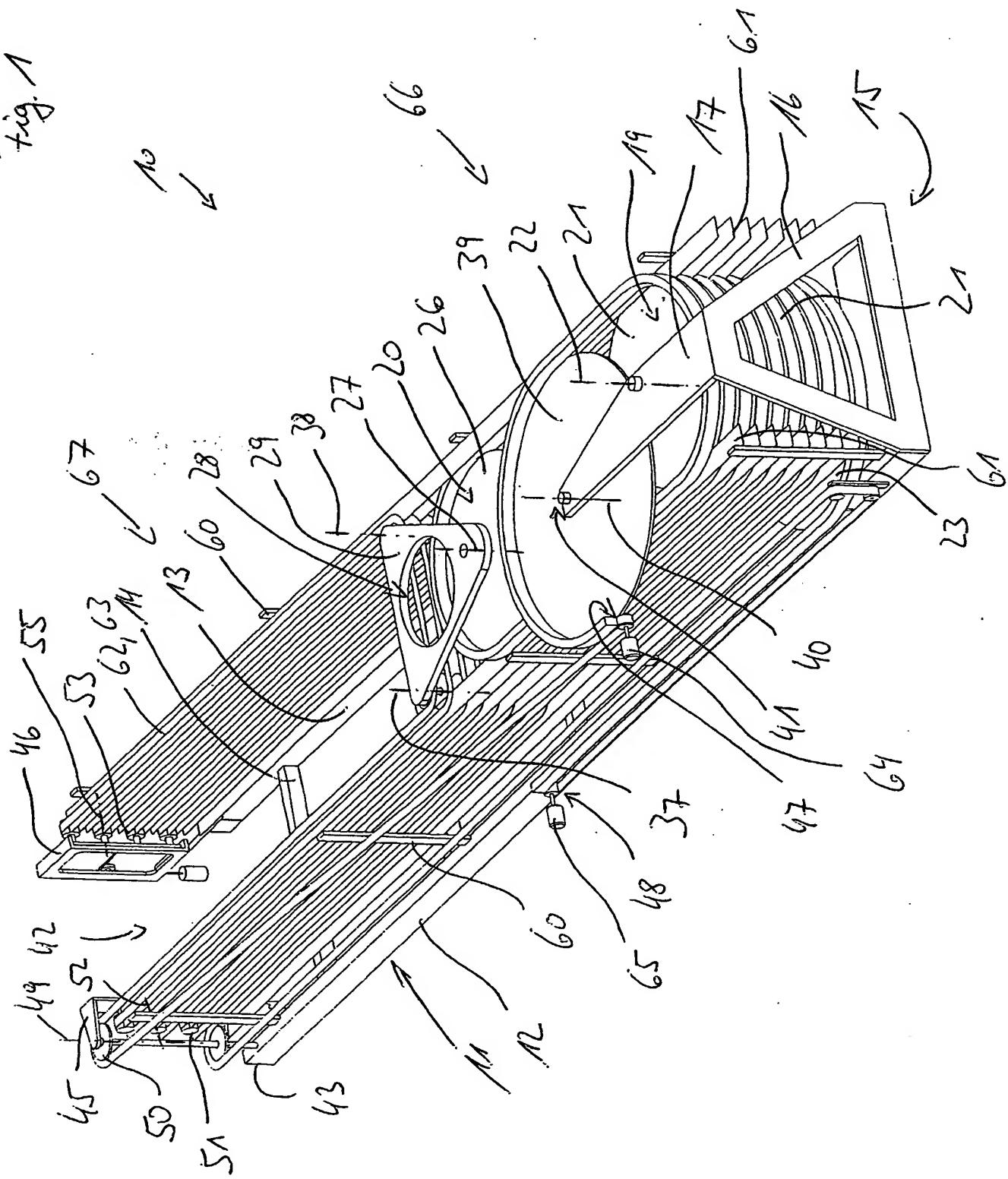


Fig. 2

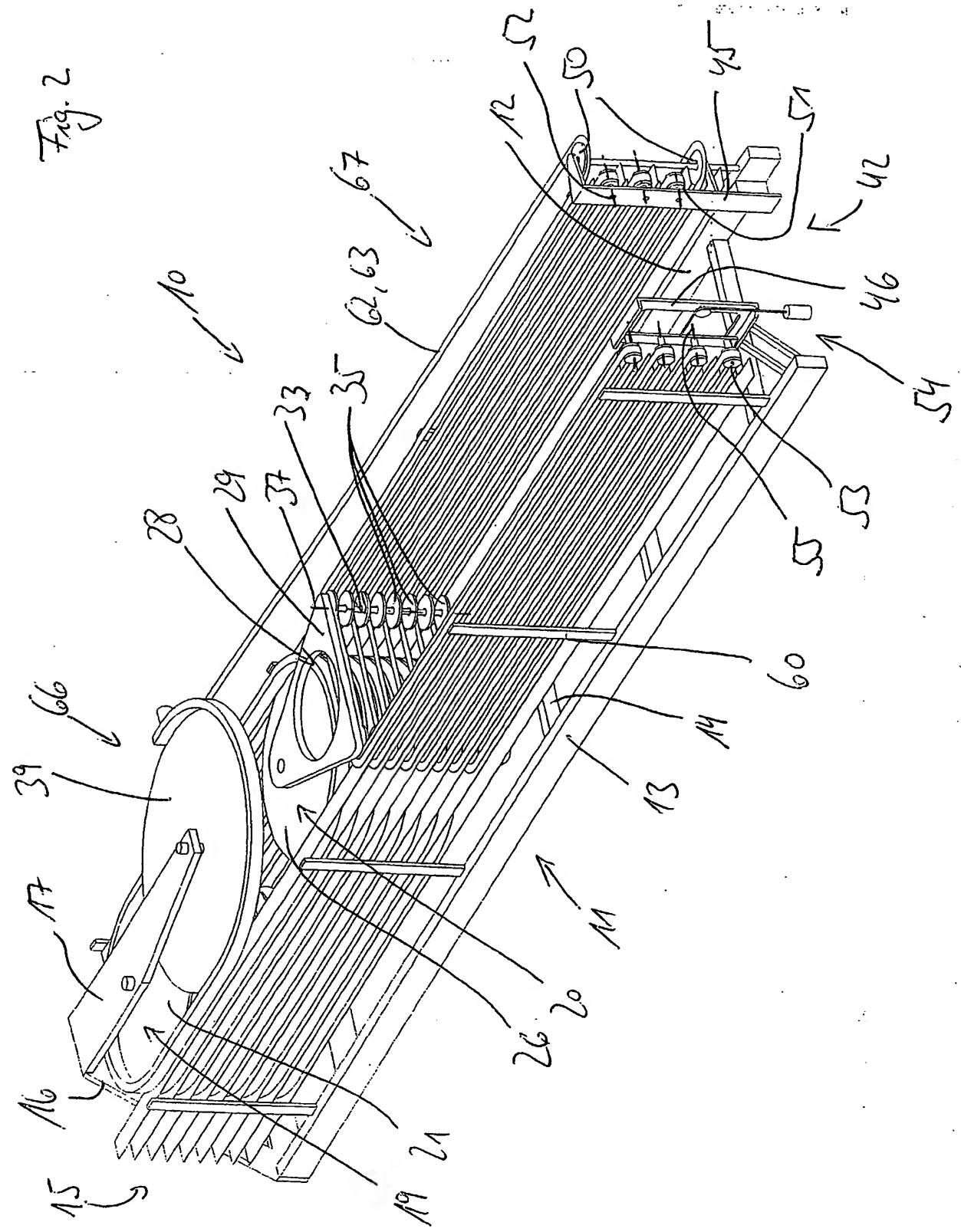
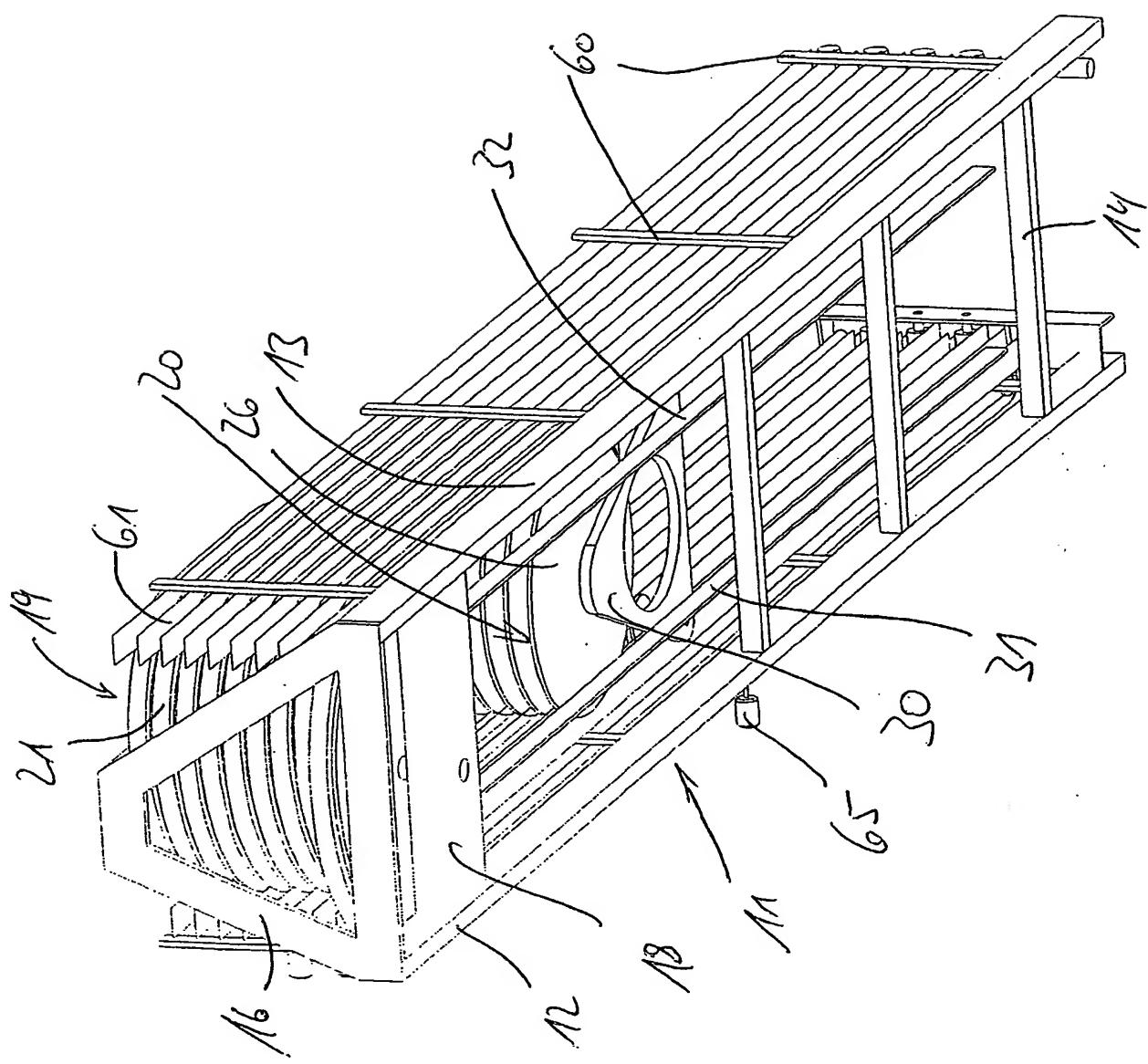
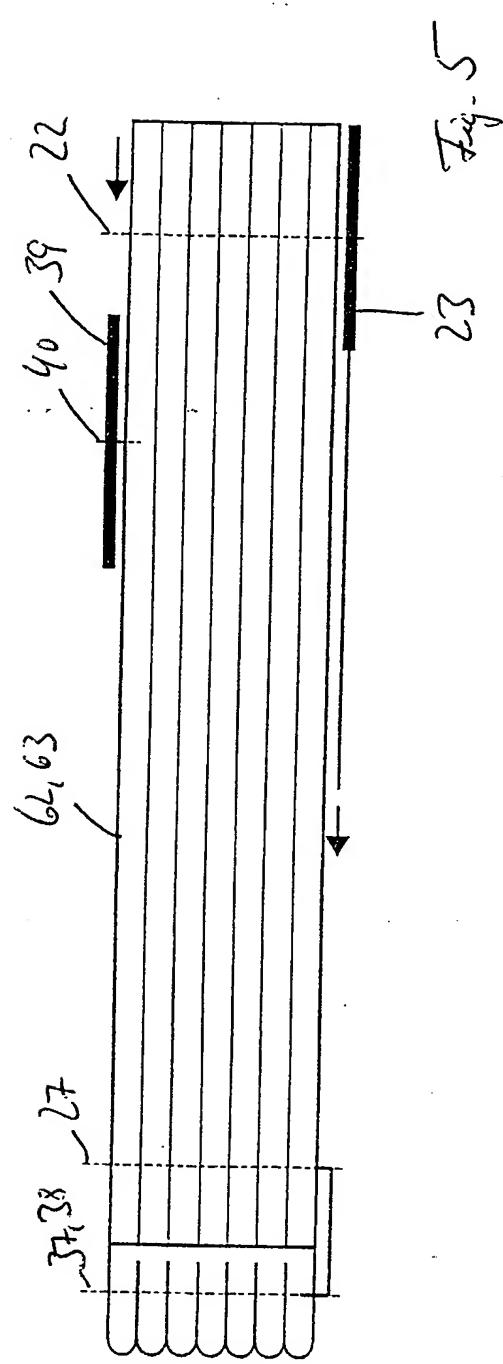
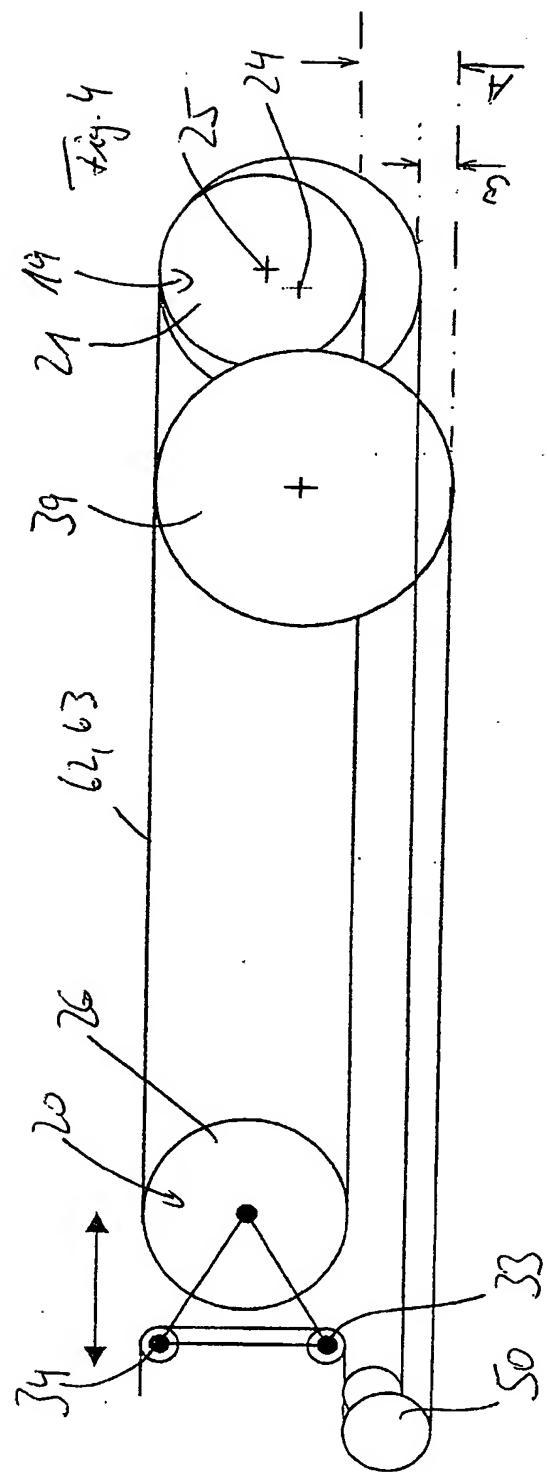


Fig. 3





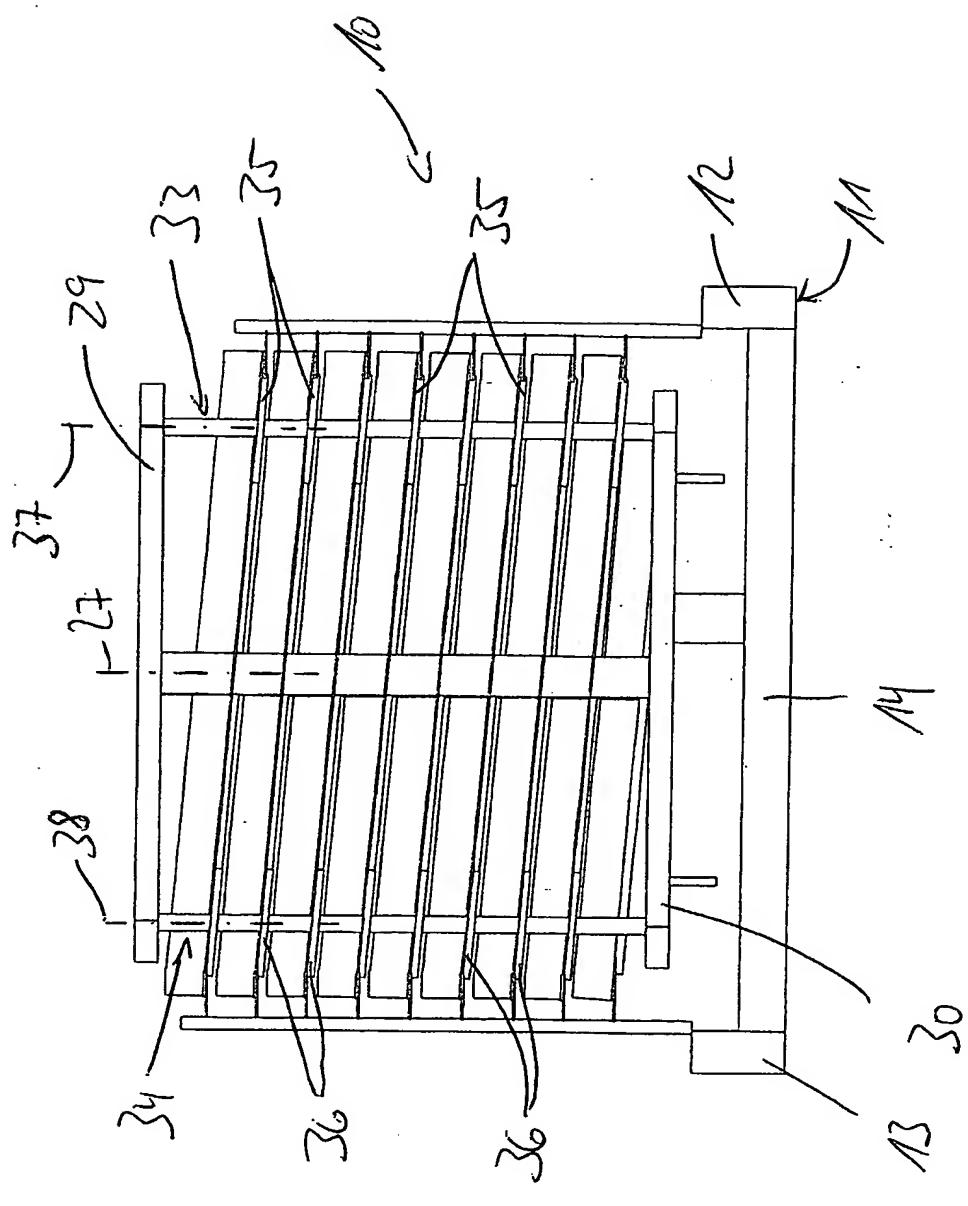


Fig. 6

Fig. 7

